BAB II

SEJARAH PERKEMBANGAN ILMU

Perkembangan Ilmu mempunyai ciri khas sejalan dengan tantangan yang terjadi padawaktu itu. Penemuan-penemuan yang terjadi sampai hari ini tidak terlepas dari kondisi dan tantangan yang memicu kreativitas untuk menyelesaikannya. Penemuan-penemuan, sebenarnya banyak ditemukan oleh dunia timur yang kemudian menjadi bahan untuk pengembangan lebih lanjut oleh bangsa-bangsa di Eropa, *sehingga* dunia timur seakan ketinggalan oleh penernuan baru itu. Perkembangan pemikiran secara teoritis dimulai dari peradaban Yunani, yang kemudian dikembangkan sampai hari ini. Apa yang menjadi budaya pada masa kini merupakan rangkaian panjang sejarah peradaban umat manusia yang dengan kemampuan akal pikirnya sefalu melangkah maju untuk menyelesaikan problematika yang dihadapi manusia. Salah satu kemajuan yang menjadi dorongan manusia adalah rasa keingintahuan *(curiosity).* Sejarah perkembangan ilmu itu dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Zaman Pra Yunani Kano (abad 15-7 SM).

Pada masa ini masih digunakan peralatan dari **batu yang sebenarnya** berkisar antara 4 juta-200.000 tahun SM. Sisa-sisanya yang dapat ditemukan adalah adanya peralatan dad batu, tulang hewan, gambar di gua-gua, tulang manusia purba, tempat penguburan. Perkembangan penggunaan peralatan dari batu mengalami kemajuan melalui usaha trial and error, yaitu dengan melalui penyeleksian terhadap peralatan yang dianggap balk dan kuat, sampai akhirnya path abad 15 SM setelah ditemukan besi, tembaga atau perak, peralatan berubah dibuat dari batu menjadi dari logam.

Perkembangan penggunaan peralatan dari logam ini tampaknya sejalan dengan penemuan yang sama diberbagai tempat, misalnya di Gina pada abad ke 15 telah mengembangkan peralatan dari perunggu pada masa dinasti Shank, sedangkan dinasti Chin mengembangkannya untuk peralatan perang. India memberi sumbangan pemikiran sistem bilangan, roda pemutar untuk pernbuatan tembikar. Data tertulis yang ada adalah: ditemukannya gambar-gambar digua-gua di Spanyol, pictographic writing hieroglif. Bukti adalah ditemukannya batu rosetta di Mesir (1799). Pada batu ini ditemukan jenis tulisan, demotic dan hieroglif , penemuan gugus bintang, kemampuan berhitung., perhitungan waktu, bulan dan tahun.

2. **Zaman Yunani Kuno** (Abad 7-2 SM)

Zaman dimana para tilsuf bebas mengemukan ide atau pendapat. Bangsa Yunani tidak percaya lagi pada mitos-mitos tetapi pada logos, logika. Pada waktu itu sikap receptive attitude tidak diterima lagi (sikap menerima begitu saja), melainkan sikap inquiring attitude (sikap untuk menyelidiki sesuatu secara kritis).Tokoh-tokoh yang dikenal:

a. Thales (624-548 SM). Pada zaman ini dipermasalahkan tentang alam semesta (arkhe). Menurutnya alam semesta itu berasal dari air Persoalan ini merupakan persoalan yang terus menerus dipertanyakan (biasanya oleh para intelektual) yang disebut perennial problem. Persoalan juga ini menimbulkan konsep baru yaitu hal yang tidak begitu saja ada tetapi terjadi karena ada sesuatu. Muncul teori evolusi, genesis, perkembangan alam semesta adalah air, karena tidak ada kehidupan tanpa air

b. Pythagoras (580 — 500 SM). Memasalahkan bumi itu tidak datar tetapi bundar. Filsuf dan ahli ilmu ukur ini juga menemukan dalil-dalil ilmu ukur: $a^2+b^2=c^2$, hubungan nada dengan panjang dawai, bilangan genap dan ganjil, jumlah sudut dalam segitiga. Kecuali itu juga mengemukakan banyak teori bilangan: bilangan genap, ganjil, prime number (bilangan yang hanya dapat dibagi dengan satu dan dengan bilangan itu sendiri), com- posite number (tentang kuadrat) dan membuat segitiga, empat, lima dan seterusnya untuk membentuk benda.

c. Sokrates (470-390 SM). Tidak pernah menulis tetapi ajarannya di teruskan oleh muridnya Plato. Ajaran utamanya adalah *metode dialektika,* yaitu yang terpenting adalah melahirkan kebenaran melaluii dialog. Untuk mencari kebenaran itu dengan mengajak berdiskusi dengan orang yang dikenal dalam bidangnya.

d. Democritus (460-370 SM). Konsep yang diajarkan adalah atom sehingga dikenal sebagai bapak atom. Alam terdiri dari atom yang selalu bergerak, menimbulkan benturan dan akhirnya timbul benda. Pemikiran ini mengandung arti benda terdiri dari atorm, yang selalu dinamis, bersifat intrinsik tanpa sebab dan benturannya secara kebetulan (tidak mengandung tujuan).

e. Plato (427-347 SM). Pemikirannya terarah pada pembahasan mengenai *being* (hal ada) dan *becoming* (menjadi ada). Bagi Plato yang paling penting adalah mencari dasar kebenaran pengetahuan. Untuk ini perlu melibatkan suatu proses yang panjang, melalui pelatihan dan pendidikan.

f. Aristoteles (384-322 SM), Murid Plato dan penasihat Iskandar Agung. Ajarannya menyangkut tiga bidang yaitu metailsika, logika dan biologi.
Metafisika dalam ajaran Plato, pengetahuan dipusatkan pada pemahaman atas kualitas (abstrak), maka Aristoteles mengarah pada kemampuan untuk menyusun batas-batas penelitian dan menyelidiki suatu titik penyelesaian. Dalam *logika,* ajaran Ito menjelaskan tentang cara menarik kesimpulan secara valid di dasarkan pada susunan pikir

(syllogisme), yang terdiri atas tiga pernyataan yang disebut premis mayor (mengemukakan hal umum), premis minor (pernyataan yang bersifat khusus) dan kesimpulan atau konklusi dari kedua premis tersebut. Dalam bidang *biologi* menambah saw aspek *pengamatan* untuk sarana pembuktian suatu kebenaran.

3. Zaman Pertengahan (Abad 2-14 M)

Zaman ini ditandai dengan tampilnva para theolog di bidang pengetahuan, sehingga aktivitas ilmuwan terpengaruhi oleh aktifitas keagamaan atau dengan kata lain ilmuwan dipaksa untuk membenarkan kebenaran agama (Ancilla Theologia, abdi agama). Kemajuan yang dicapai :

a. Pada zaman Bani Umayyah tentang pengamatan astronomi pada abad ke 7 M, 8 abad sebelum Galileo Gaiilei dan Copernicus mengeksposnya.
b. Kebudayaan Islam abad ke 8 M dengan tokoh-totkoh: -Ibnu Sina, *Razas,* Abdul Qasim, Ibn Rushd, perkembangan di dalam ilmu kedokteran dan astronomi
c. Al-Khawarizmi menyusun buku aljabar, arithmatika
d. Omar Khayam, seorang astronom dan matematikus. A3+B3 tidak samadengan C3

4. Zaman Renaissance (14 - 17 **M)**

Adalah zaman bangkitnya kebebasan berpikir dari dogma-dogma agama. Zaman dimana muncul pemikiran bebas seperti pada waktu jaman Yunani kuno. Pada zaman ini manusia mulai berpikir tanpa campur tangan ilahi. Menurut Foucoult (1926), sejarah ilmu pengetahuan modern dapat dibagi dalam zaman renaissance abad 16, zaman kiasik autklarung (abad ke 17-18) dan zaman modern (abad 19 sampai sekarang). Zaman ini dimulainya abad modern. Tokoh-tokohnya:

a. Roger Bacon (1214-1294), Pemikiran empirik adalah menjadi landasan utama bagi semua ilmu pengetahuan. Matematika merupakan syarat untuk mengolah semua pengetahuan. Zaman ini disebut juga dengan zaman Baconian.
b. Copernicus (1473-1543), Semua planet dan bumi bergerak mengelilingi matahari (heliosentrisisme). Pendapat ini berlawanan dengan Ptolomeus dan Hipparchus (geocentrrisisme). Penemuan Copernicus mampunvai pengaruh luas di kalangan sarjana diantaranya adalah Tycho Brahe dan Johannes Keppler.
c. Tycho Brahe (1546-1601), Mengembangkan penemuan Copernicus dengan membuat peralatan yang Iebih besar untuk melihat benda angkasa, menemukan bintang Nova dan Supernova.
d. Johannes Keppler (1571-1630), Asisten Tycho Brahe, ahli matematika, menemukan 3 hukum yaitu:a) orbit semua planet berbentuk elips; b).dalam waktu yang sama, garis penghubung antara planet dan matahari selalu melintasi bidang yang sama

Luasnya; c) bila jarak rata-rata planet A dan B dengan matahari adalah X dan Y, sedangkan waktu untuk melintasi orbit masing-masing adalah P dan Q. maka $P^2:Q^2 = X^3:Y^3$

e. Galileo Galilei (1546-1642), Seorang matematikus, dan fisikawan dan astronom memperkuat pandangan heliosentrisme. Planet tidak memancarkan sinar sendiri tetapi hanya memantulkan cahaya matahari dan benda yang bersinar sendiri tidak akan berubah. Permukaan bulan tidak datar. Lintasan peluru berbentuk parabola. Menanamkan pengaruh bagi perkembangan ilmu melalui observasi, eliminasi, prediksi, pengukuran dan experimen untuk menguji teori yang didasarkan pada ramalan matematik.

5. Zaman Abad Modern (Abad 17 —19 M)

Benua Eropa dipandang sebagai bsis perkembangan ilmu pengetahuan. Perkembangan ini berasal dari a) Para pendeta Perancis yang belajar di Spanyol, h) Perang Salib (1100-1300) mengadopsi kemajuan teknologi negara Islam dan c) Istambul jatuh ke Turki sehingga para pendeta atau sarjana mengungsi ke negara-negara Eropa. Aliran yang muncul adalah *Rasionalisme* dengan tokoh-tokohnya adalah :

a. Rene Descartes (1596-1650), Belize Pascal (1623-1662), Spinoza (1632 — 1677) Intl ajarannya adalah: sumber pengetahuan yang dapat dipercaya adalah akal (rasio). dan yang inderawi (sensuaL) harus disikapi secara ragu-ragu, karena ia menyesatkan, tidak pasti, relatif dan berubah-ubah. Contoh langit him, rel kereta api berhimpit.. Metode yang
diterapkan 'deduktif' dan teladan yang dikemukakan 'ilmu pasti.'
b. Isaac Newton (1643-1727)
Penemuan tentang teori gravitasi, perhitungan kalkulus dan optika.
c. Charles Drwin tentang teori evolus (struggle for life): bahwa perkembangan makhluk di bumi ini karena seleksi alam; siapa yang kuat itulah yang dapat bertahan hidup.
d. J.J. Thompson (1897)
e. Dengan penemuannya mengenai elektron dan partikel lain proton, neutron dan meson, maka materi terkecil bukan lagi atom.

6. Zaman Kontemporer (Abad 20 dan seterusnya)

Paling menonjol adalah bidang fisika karena materinya mengandung unsur fundamental yang membentuk alam. Hubungan yang erat antara fisika dan filsafat terlihat melalui metode-metode fisika (pemahaman tentang materi, konsep ruang dan waktu).

Penemuan yang canggih dalam bidang informasi, komputer yang kemudian menjadi lebih spesifik misalnya bioteknologi, psiko linguistik, andrologi. Tokoh-tokohnya

1. Albert Einstein, mengatakan bahwa alam tidak berhingga besarnya dan tidak berbatas, tetapi juga bersifat stabs. Einstein mempercayai adanya kekekalan materi yang berarti bahwa alam bersifat kekal.
2. Hubble dengan teropongnya meruntuhkan pendapat Einstein, bahwa alam bersifat kekal. Ia berbendapat bahwa semesta itu sating bergerak atau jagad raya ini sebenarnya berexpansi. Jadi semula alam bersatu kemudian terjadi dentuman besar (Big Bang) yang metemparkan materi dengan kecepatan sangat tinggi kesemua arah.